

Análise de Investimentos

4º Ano da Licenciatura em Economia

Breves notas sobre
“Decisões em Contexto de Incerteza.”¹

Maio, 2004

¹ O objectivo das presentes notas não é substituir as referências bibliográficas oportunamente sugeridas. É, somente, guiar o(a) aluno(a) na consulta a tais referências. Estas notas correspondem ao quinto capítulo do programa da disciplina e seguem de perto a estrutura das aulas do Prof. José António Moreira.

"The past holds the history of the future."

Juan Donoso Cortés (1809-1853), ensaísta espanhol.

1. Introdução

A análise de projectos de investimento é integralmente efectuada com base em previsões. O futuro é, pois, a pedra angular dessa análise, tal como o é na avaliação de um qualquer activo financeiro. Aliás, um projecto de investimento pode ser visto como um activo, correspondendo a respectiva análise – que se tem vindo a discutir – à avaliação desse activo.

Lidar com o futuro implica, necessariamente, ter presente a incerteza que lhe está inerente. Esta resulta da imprevisibilidade no evoluir autónomo da Natureza e ou no resultado de actos despoletados pela actividade humana. Como exemplo da primeira destas fontes de incerteza pode referir-se a existência de terremotos ou inundações; como exemplos da segunda, o lançamento de um dado e a impossibilidade de prever com exactidão o número de pontos que se obterão ou, num caso mais pragmático, a impossibilidade de prever a evolução a curto prazo do preço do petróleo.²

No que respeita à análise financeira de projectos de investimentos a incerteza (risco) pode assumir diversas formas:³

- incerteza sobre mecanismos e fenómenos, que tende a ser mais acentuada em projectos com forte componente de inovação ou fortemente dependentes de condições naturais ou de comportamentos subjectivos;
- incerteza sobre custos de investimento e exploração, também neste caso tendencialmente mais acentuada em projectos inovadores em que não exista experiência anterior de implementação;

² Ver-se-á mais adiante no texto que a incerteza inerente ao resultado do lançamento de um dado é considerada um risco, na medida em que tem associada uma dada probabilidade.

³ A este propósito pode consultar-se *"Análise Económica e Financeira de Projectos"*, de F. Abecassis e N. Cabral, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª edição, 1988.

- incerteza sobre a procura e receitas, que tende a estar associada à generalidade dos projectos e que resulta da falta de transparência do mercado e do insuficiente conhecimento do mercado de destino dos produtos ou serviços.

Em capítulos anteriores, no âmbito da introdução das ferramentas da análise de projectos de investimentos, houve oportunidade de constatar que a utilização de tais ferramentas tinha por base a previsão das receitas e pagamentos futuros inerentes ao projecto objecto de estudo. Pense-se, pois, na multiplicidade de impactos imprevisíveis que podem afectar, positiva ou negativamente, os valores efectivos dessas receitas e pagamentos e desviá-los dos valores previstos.

Por tal motivo e como foi referido no capítulo II, a análise deverá considerar não apenas uma compensação pelo sacrifício de quem investe – inerente ao sacrifício derivado do investimento e ao correspondente protelamento do consumo no tempo – mas também um prémio pela incerteza (risco) subjacente aos fluxos a gerar pelo projecto. Viu-se, então, que essas duas componentes eram congregadas na taxa de actualização a utilizar na análise. Esta é uma das formas comumente usadas para lidar com a incerteza (risco) no estudo de projectos. Tem como maior inconveniente – assunto a tratar mais adiante no presente texto – a dificuldade na medida desse prémio de risco.

Esta dificuldade em estimar o prémio de risco, e o papel charneira que ele ocupa na análise, recomenda pois que se utilizem outras soluções – geralmente complementares – para obter uma melhor percepção da incerteza (risco) do projecto e, também, para se actuar sobre as principais determinantes dessa incerteza, procurando diluir a respectiva influência. Entre essas soluções estão, por exemplo, as análises de sensibilidade, que se baseiam numa abordagem do tipo causa-efeito, partindo de alterações nos pressupostos da projecção das receitas e despesas do projecto para verificar o respectivo impacto no valor do critério de avaliação do projecto.

É essencialmente do uso e limitações de ambos estes tipos de soluções que o presente texto tratará. Na secção seguinte clarificar-se-ão os entendimentos a tributar aos termos *incerteza* e *risco*. Na secção 3, discutir-se-ão as potenciais soluções para lidar com a quantificação da incerteza (risco). Na secção 4,

apresentam-se abordagens do risco de natureza qualitativa, complementares das tratadas na secção anterior e que podem ajudar a uma mais completa percepção do risco do projecto. Por fim, na secção 5, faz-se uma brevíssima apresentação da análise de desvios como instrumento de estudo (*ex post*) do risco efectivo do projecto.

2. Incerteza e risco

Considera-se importante, previamente a qualquer outro tipo de discussão, uma breve nota tendente a clarificar o entendimento a tributar aos termos *incerteza* e *risco*.

Por incerteza considera-se a imprevisibilidade inerente ao resultado futuro de um dado acontecimento. Associando probabilidades de ocorrência à incerteza tem-se a ideia de risco. É o caso, por exemplo, do lançamento de um dado. Inerente ao número de pontos a obter está um determinado grau de risco, na medida em que a incerteza que está associada ao lançamento tem uma determinada probabilidade de ocorrência. Para um dado fluxo financeiro o risco é, pois, a probabilidade de que tal fluxo não venha a ocorrer ou ocorra em dimensão diferente da esperada.

Na linguagem corrente, e mesmo em textos técnicos, o termo risco tende a ser usado com acrescida frequência relativamente a incerteza e, muitas vezes, com o mesmo sentido. Não se trata de erro grave, embora seja importante ter presente que os dois termos não são exactamente coincidentes quanto ao sentido. Assim, no presente texto procurar-se-á distinguir, na medida em que seja importante para a compreensão das ideias e não coloque em causa a simplicidade que se pretende para a escrita, usar cada um dos termos com o sentido respectivo que acima se referiu.

Aproveitando a oportunidade, cabe aqui uma breve nota para clarificar um entendimento (errado) relativamente comum quando se fala de risco. Na linguagem do dia-a-dia é corrente estabelecer-se uma associação desse termo com a de ocorrência de uma *perda*. No entanto, inerente a um determinado grau de risco está a possibilidade de incorrer numa perda ou num ganho não

previstos. Daí que o entendimento de risco se aproxime da ideia de variância (volatilidade) de uma determinada variável.⁴ Sendo a variância a variabilidade dos valores tomados por uma variável em torno da respectiva média, claro se torna que tais valores se encontram umas vezes acima dessa média, outras abaixo, traduzindo-se, para o caso de uma variável monetária relativa a proveitos, em ganhos ou perdas não previstas. Aliás, o entendimento (correcto) que agora se realça resulta directamente da definição de risco apresentada no início da presente secção.

3. A análise quantitativa do risco

Os critérios de análise de projectos de investimento impõem que se adopte uma quantificação do risco. Quando se utiliza o critério do *VAL* a estimativa quantificada do risco é incorporada na taxa de actualização, ou nos fluxos de rendibilidade como se verá a seguir na presente secção; quando se utiliza o critério da *TIR* é incorporada na taxa de custo de capital que será utilizada na comparação com a *TIR* estimada. A quantificação do risco é, pois, primordial na análise de projectos de investimento. Daí que se lhe dê a primazia na discussão da incerteza (risco) efectuada no presente texto.

No entanto, tal quantificação não é empiricamente fácil de tratar, na medida em que as soluções disponíveis apresentam insuficiências de vária ordem. Por isso, o lugar central na análise de projectos ocupado pela quantificação do risco tem como contraponto a dificuldade empírica em efectuar tal quantificação.

3.1. A utilização do modelo de mercado (CAPM)

O modelo *CAPM* – *Capital Asset Pricing Model*, também conhecido por modelo de mercado, é de todos conhecido. Por isso, as considerações que agora se tecem sobre o assunto são sucintas e pressupõem esse conhecimento prévio.

⁴ Duas notas: i) quanto maior a variância (volatilidade) maior será o risco e, como é óbvio, maior será a taxa de rendibilidade esperada pelos investidores; ii) o Beta é uma medida da voltilidade relativa da rendibilidade de um título face à rendibilidade do mercado.

Podemos considerar que o risco (total) subjacente a um determinado projecto, ou empresa, é passível de ser decomposto em duas componentes principais:

- o risco não sistemático ou diversificável. Trata-se da parte do risco que pode ser neutralizada através da diversificação da carteira do investidor. Por exemplo, suponha-se um projecto cuja produção é distribuída por uma outra empresa. Esta dependência constitui, necessariamente, um factor de risco para o projecto. No entanto, se o investidor promotor do projecto tiver na sua carteira uma participação na empresa distribuidora – ou numa outra qualquer empresa congénere – isso contribuirá para neutralizar, pelo menos parcialmente, o risco do projecto que resulta da dependência ao nível da distribuição. A diversificação da carteira de projectos do investidor é, pois, um meio de erradicar, ou pelo menos diluir, o risco diversificável;⁵
- o risco sistemático ou diversificável. Trata-se da parte do risco – também conhecida por risco de mercado – que remanesce numa carteira diversificada. Há choques que afectam todas as empresas – por exemplo o aumento do preço do petróleo – e, por isso, não são passíveis de ser neutralizados por via da diversificação. Esta componente do risco é, pois, a variabilidade ocorrida nos fluxos gerados pelos projectos na sequência dos choques ocorridos no mercado e que afectam todas as empresas.

O modelo *CAPM* tem subjacente o pressuposto de que o risco comum a todos os projectos é o risco de mercado e que a carteira dos investidores é diversificada. Por isso, mede apenas o risco sistemático ou não diversificável. Para medir a exposição de uma empresa (projecto) ao risco de mercado o modelo utiliza o *Beta*. Trata-se de um coeficiente que mede a variação relativa da rendibilidade das acções de uma dada empresa face à rendibilidade da carteira (*portfolio*) do mercado.⁶ Por exemplo, uma empresa com um *Beta* de

⁵ O mesmo acontece, como é do conhecimento geral, à carteira de acções de um qualquer investidor. Possuir acções de várias empresas nessa carteira é uma forma de diversificar o respectivo risco (não sistemático).

⁶ A rendibilidade da carteira de mercado é aferida, geralmente, pela rendibilidade de um índice de cotações que seja representativo dessa mesma carteira.

1.5 significa que a respectiva rendibilidade de mercado varia, em média, de 1.5% quando a rendibilidade do mercado varia de 1%.⁷

O modelo *CAPM* proporciona estimativas para a rendibilidade esperada (K_s). Para uma dada empresa i essa rentabilidade é definida por:

$$K_s = r_f + \beta (R_m - r_f),$$

sendo r_f o custo de oportunidade de uma aplicação sem risco (taxa de juro isenta de risco), β é o *Beta* da empresa e R_m é a rendibilidade da carteira de mercado. A componente entre parêntesis, $(R_m - r_f)$, é o prémio de risco do mercado. Portanto, a rendibilidade esperada da empresa é obtida a partir da remuneração de uma aplicação sem risco e do prémio de risco associado à empresa (projecto), sendo este estimado a partir do produto do *Beta* pelo prémio de risco do mercado. Isto significa que o prémio de risco (sistemático) estimado para a empresa é dado por $\beta (R_m - r_f)$.

A estimação do *Beta* da empresa é efectuada a partir de uma série temporal das rendibilidades da empresa e da carteira de mercado, usando em geral um período de cinco anos quando as rendibilidades médias adoptadas são mensais.⁸

Por detrás da simplicidade calculatória subjacente à estimação da rendibilidade esperada (K_s) há um conjunto de limitações que importa ter presente. São limitações de dois tipos:

a) do próprio modelo *CAPM*

Refiram-se, entre outras:

- a rendibilidade esperada é, como a designação deixa entender, uma expectativa. Como tal, o prémio de risco a considerar – e por arrastamento o *Beta* da empresa – devia ser relativo ao risco previsional (futuro). Aquilo que se faz em termos empíricos para estimar o modelo *CAPM* é adoptar o *Beta* (e prémio de risco do mercado) histórico. Este procedimento pressupõe, pois, que se admite que o risco sistemático

⁷ Por definição, o *Beta* da carteira de mercado é igual a 1.

⁸ Para as principais empresas cotadas é com alguma facilidade que se encontram disponíveis, em publicações da especialidade, os respectivos *Betas*. Isto obvia, desde logo, à necessidade do respectivo cálculo.

futuro da empresa e do mercado são iguais aos históricos. Não é certo que o futuro seja uma réplica do passado. No caso da empresa e tendo em conta o assunto central do nosso estudo, é duvidoso admitir que o risco futuro da empresa se mantenha ao nível do risco histórico numa situação em que um ou mais projectos de investimento vão ser implementados;

- o risco estimado para a empresa (projecto) é, como foi acima referido, apenas o risco sistemático. Supõe que a empresa (projecto) se encontra inserida na carteira diversificada de um investidor. Se tal não acontecer há uma subavaliação do risco, devido à não consideração do risco não sistemático;
- o modelo supõe que o único factor relevante na definição do risco da empresa é o mercado. Se assim não for – e a literatura da especialidade tem apresentado evidência de que outros factores influenciam a percepção de risco dos investidores a respeito de uma dada empresa – então, também aqui, a estimativa K_s tenderá a estar subavaliada. Uma solução para esta insuficiência – bem como para a mencionada no ponto imediatamente anterior – poderia passar por estimar prémios de risco adicionais, que reflectissem os aspectos não considerados pelo modelo *CAPM*, e adicioná-los ao K_s acima definido. No entanto, subjacente a esta (potencial) solução está a impossibilidade em conseguir efectuar essa estimação de forma objectiva;
- a estimação do *Beta* supõe que a empresa está cotada em Bolsa. Isto restringe a aplicação do modelo a empresas nessa condição. Para empresas não cotadas a estimação da taxa de rendibilidade esperada através do modelo *CAPM* teria de passar pelo uso do *Beta* de “empresas semelhantes” que estivessem cotadas,⁹ ou pelo uso do

⁹ Trata-se, sempre, de uma solução difícil de implementar com um mínimo de rigor, devido à dificuldade em encontrar “empresas semelhantes”. Estas deveriam ser, no mínimo, empresas com o mesmo tipo de actividade e idênticas dimensão e estrutura de capitais. Mesmo em mercados de capitais com elevado número de empresas cotadas é sempre difícil encontrar empresas que observem os requisitos mínimos para poderem ser consideradas como comparáveis.

denominado “*Beta* contabilístico”.¹⁰ Qualquer uma destas soluções é passível de ser criticada quanto ao respectivo rigor.

b) da aplicação do modelo ao estudo de projectos de investimento

A dificuldade em aplicar o modelo *CAPM* na estimação do *Ks* de um dado projecto de investimento tende a ser ainda maior que a referida na alínea anterior para empresas. Tal dificuldade varia consoante o tipo de projecto:

- *projecto de raiz*. A empresa e o projecto são uma e a mesma realidade. Portanto, não havendo histórico de cotações (rendibilidades), seria impossível calcular o *Beta*. A solução teria de passar por se encontrar uma “empresa semelhante”, nos moldes referidos, na alínea precedente;
- *projecto de expansão*. Supondo que a empresa que acolhe esse projecto está cotada e que tem risco semelhante, a solução passaria por adoptar o *Beta* da empresa e aplicá-los ao projecto;
- *projecto de diversificação*. Neste caso o *Beta* da empresa que acolhe o projecto não seria adequado. Haveria que encontrar uma “empresa semelhante” ao projecto, e utilizar o respectivo *Beta*.

Importa realçar que continuam a ser válidas na presente alínea as considerações efectuadas na alínea precedente a propósito da diversificação da carteira do investidor que implementa o projecto. Se a respectiva carteira de projectos não for diversificada a utilização do *Beta*, qualquer que seja a respectiva proveniência, proporcionará, sempre, uma estimativa subavaliada do risco do projecto.

Resultam evidentes as limitações inerentes ao uso do modelo *CAPM* para estimar a taxa de rendibilidade exigida. Só em situações muito particulares esta metodologia é passível de ser usada na análise de projectos de investimentos. Como tal, há que encontrar alternativas de estimação do prémio de risco. Tal

¹⁰ O “*Beta* contabilístico” (β_{cont}) é uma solução sem suporte teórico que parte da relativização da variação dos resultados de uma empresa (i) face à variação dos resultados médios da carteira de mercado (M). Para o período t viria: $\beta_{cont}_t = \frac{\Delta Resultados_{it}}{\Delta Resultados_{Mt}}$. O β_{cont} seria usado no modelo do mesmo modo que o *Beta*.

passará, desde logo, por procurar analisar os principais factores de risco que estão subjacentes ao projecto.

3.2. *Análise dos factores de risco do projecto*

Mesmo usando o modelo *CAPM*, uma análise dos factores de risco do projecto não é dispensável. Com efeito, só deste modo é possível ter a percepção se o mercado é o único factor de risco ou se, pelo contrário, outros factores concorrem para tal risco. Este tipo de análise supõe, pois, que em simultâneo se tome em consideração a situação – diversificada ou não – da carteira de projectos do investidor.

Veja-se a tabela seguinte, adaptada de Damodaran (1997:pp. 290)¹¹. Aí se referem alguns factores de risco que podem afectar um projecto de investimento.

| Fontes de risco | Exemplos |
|------------------------|---|
| Específico do projecto | Erros de previsão; problemas no produto ou na localização |
| Concorrência | Reacção inesperada e/ou introdução de novos produtos |
| Sector | Alterações que afectem todo o sector de actividade |
| Internacional | Flutuação cambial; problemas políticos |
| Envolvente Macro | Inflação; taxa de juro; conjuntura económica |

Para a generalidade dos factores apresentados a solução para a redução do respectivo risco passa pela adopção de uma adequada diversificação da carteira de projectos, quer por parte da empresa, quer por parte dos investidores.

A propósito de diversificação, lembre-se que só faz sentido ser a empresa a reduzir ou eliminar o risco desde que o consiga fazer com menor custo do que os investidores ou em casos em que estes estejam impossibilitados de o fazer. Além disso, a diversificação só elimina (dilui) o risco não sistemático. O risco sistemático ou não diversificável continuará a persistir. Daí que, por exemplo, um projecto de inovação levado a cabo por uma empresa poderá contribuir

¹¹ “*Corporate Finance: Theory and Practice*” de A. Damodaran, N. Y.: John Wiley, Wiley Series in Finance, 1997, 2nd edition.

para a diversificação do risco não sistemático da empresa (e do próprio projecto), mas tenderá a ter um grau de risco sistemático acrescido relativamente a projectos de expansão. Este aspecto é mais um elemento corroborativo da importância que se tributou no primeiro capítulo do programa ao enquadramento estratégico dos projectos levados a cabo pela empresa.

Uma análise dos factores de risco tende a cumprir um duplo objectivo:

- permitir um conhecimento profundo das determinantes de risco do projecto. Neste âmbito, possibilita a definição de medidas tendentes à redução desse risco;
- sintetizar o risco (remanescente) do projecto num prémio de risco a usar para a definição da taxa de rendibilidade esperada pelos accionistas (K_s). Não existindo modelos que permitam sintetizar as percepções de ordem qualitativa colhidas sobre as componentes do risco, a transformação dessas percepções num indicador numérico – o prémio de risco – revela-se de grande dificuldade e elevada subjectividade. A existência de experiência anterior ou o acesso a resultados de implementação de projectos congéneres pode ser uma prestimosa ajuda para o analista.¹² A utilização do custo do capital alheio inerente ao financiamento do projecto – que inclui o prémio de risco percepcionado pelos financiadores –, majorado, subjectivamente, para ter em conta o risco acrescido incorrido pelos accionistas, pode ser uma outra alternativa de actuação a seguir pelo analista.

Relembre-se que a obtenção de uma estimativa do prémio de risco é o objectivo central a prosseguir.

3.3. A análise de rácios económico-financeiros

Rácios são quocientes que relativizam variáveis económicas e ou financeiras ilustrativas da actividade e situação de uma empresa ou projecto. Têm a vantagem – quando devidamente utilizados e interpretados – de proporcionar

¹² Ver-se-á mais adiante, no presente texto, que uma forma de aferir o risco efectivo de um projecto é a que assenta na análise dos respectivos desvios entre os fluxos realizados e os previstos. Quanto maiores forem tais desvios maior tenderá a ser o risco

informação que vai para além da fornecida pelas variáveis que entram na respectiva composição.

Muito utilizados no âmbito da análise de desempenho das empresas, os rácios podem também ser usados no estudo do risco do projecto, permitindo perceber como esse risco tende a evoluir em termos previsionais em algumas áreas. Tal como acontecia com o assunto tratado na subsecção precedente, é discutível a classificação da análise de rácios como uma componente da análise quantitativa do risco do projecto. Tal classificação resulta de uma opção deliberada que assenta no facto de se considerar que os rácios podem, através da informação qualitativa que proporcionam, contribuir para a definição de uma estimativa do prémio de risco.

A abordagem adoptada na presente subsecção passa por se apresentarem alguns dos (muitos) rácios que poderiam ser utilizados para o efeito, subordinando-os a duas das componentes de risco da empresa (projecto): o risco operacional, relativo ao modo como a empresa (projecto) desenvolve a sua actividade ao nível dos custos que tem que suportar para gerar os proveitos que são o seu objectivo último; o risco financeiro, relativo à estrutura de capitais adoptada no financiamento da actividade. Ambas estas componentes afectam a rendibilidade esperada pelos accionistas por via do efeito que têm sobre o respectivo prémio de risco.

Antes de se passar à apresentação dos rácios seleccionados importa clarificar dois aspectos:

- os rácios são particularmente informativos quando analisados em termos tendenciais, isto é, quando olhada a respectiva evolução para um dado período de tempo plurianual. E esta chamada de atenção é particularmente importante na medida em que um qualquer rácio só é informativo quando usado em termos comparativos relativamente a um determinado padrão. A definição de tendências de evolução é uma forma de obter, na própria empresa (projecto), esse padrão de comparação, que passa a ser o mesmo rácio para um ano diferente;¹³

¹³ Para um contacto mais estreito com as vantagens e limitações inerentes à utilização de rácios na análise financeira veja-se, por exemplo, “*Análise Financeira de Empresas: da Teoria à Prática*”, de José A. C. Moreira, Porto: Bolsa de Derivados do Porto, 1997, cap. 3.

- no âmbito do assunto que se vem tratando na presente secção os rácios a considerar são os do projecto, calculados a partir das demonstrações financeiras previsionais. Tem-se, pois, que a análise de rácios em debate é uma análise incremental, considerando, ainda que implicitamente, a empresa promotora com e sem projecto.

Feito o posicionamento do assunto a tratar, apresentam-se seguidamente os rácios *grau de alavanca operacional* e *grau de alavanca financeira* como potenciais ferramentas para análise da evolução do risco da empresa (projecto). Previamente, porém, relembra-se o entendimento a dar ao termo *alavanca* (ou *alavancagem*) como é por vezes referida.

a) O entendimento de *alavanca*

"Dêem-me um ponto de apoio e eu levantarei a Terra."

Arquimedes (285-212 A. C.), inventor grego e matemático.

É de todos conhecida esta célebre expressão de Arquimedes. Julga-se ser também de todos conhecido o funcionamento da alavanca a que ele se refere. Em termos económico-financeiros o entendimento de *alavanca* – ou *alavancagem* como por vezes é referida – não é muito diferente. Tem subjacente a possibilidade de se poder aumentar a variação dos resultados da empresa (projecto), a partir de uma dada variação das respectivas vendas, pelo simples efeito da utilização de uma maior proporção de custos fixos (operacionais ou financeiros). Usando a linguagem de Arquimedes, os custos fixos são o *ponto de apoio* que proporcionam o efeito de alavanca.

Ilustre-se este efeito. Considere-se o exemplo seguinte, elaborado a partir da consideração da conta de exploração de uma dada empresa (projecto).

Suponha-se que a empresa (projecto) aumenta as suas vendas do período t para o período $t+1$ em 10% e que todos os seus custos operacionais são variáveis.

| | Contas | t | t+1 | $\Delta\%$ |
|-----------|------------------------------|-----|-----|------------|
| 1 | Vendas (V) | 100 | 110 | 10% |
| 2 | Custos Variáveis (CV) | 70 | 77 | 10% |
| 3 = 1 - 2 | Margem Bruta (MB) | 30 | 33 | 10% |
| 4 | Custos Fixos (F) | 0 | 0 | - |
| 5 = 3 - 4 | Resultados Operacionais (RO) | 30 | 33 | 10% |

Como se pode constatar, se todos os custos forem variáveis o aumento das diversas componentes da conta de exploração é homogéneo e igual a 10%.

Suponha-se agora idêntica situação, mas considerando que a empresa possui custos operacionais variáveis e fixos.

| | Contas | t | t+1 | Δ% |
|-----------|-------------------------------------|----------|------------|-----------|
| 1 | Vendas (V) | 100 | 110 | 10% |
| 2 | Custos Variáveis (CV) | 40 | 44 | 10% |
| 3 = 1 - 2 | <i>Margem Bruta (MB)</i> | 60 | 66 | 10% |
| 4 | Custos Fixos (F) | 30 | 30 | 0% |
| 5 = 3 - 4 | <i>Resultados Operacionais (RO)</i> | 30 | 36 | 20% |

Por definição e contrariamente aos CV, os custos fixos não variam com o volume de actividade (vendas). Isto tem como efeito que uma mesma variação das vendas (10%) se traduz agora numa variação dos *RO* em 20%. Dito de outro modo, a variação dos *RO* foi alavancada pelo facto de existirem custos operacionais fixos. Quanto maior for a proporção destes relativamente aos custos totais maior será o efeito alavanca. Como o *ponto de apoio* são os custos fixos operacionais esta alavanca é denominada *alavanca operacional*.

A mesma ideia está subjacente à *alavanca financeira*, sendo agora os encargos financeiros – que se assume serem fixos (pelo menos parcialmente) relativamente ao nível de actividade – o *ponto de apoio* da alavanca.

O exemplo seguinte, semelhante ao anterior, ilustra tal situação.

| | Contas | t | t+1 | Δ% |
|-----------|-------------------------------------|----------|------------|-----------|
| 5 | <i>Resultados Operacionais (RO)</i> | 30 | 33 | 10% |
| 6 | Encargos Financeiros (EF) | 20 | 20 | 0% |
| 7 = 6 - 5 | <i>Result. Antes Impostos (RAI)</i> | 10 | 13 | 30% |
| 8 | Impostos (50%) | 5 | 6.5 | 30% |
| 9 = 7 - 8 | <i>Resultados Líquidos (RL)</i> | 5 | 6.5 | 30% |

Como se pode ver, a consideração de encargos financeiros (*EF*) fixos relativamente ao volume de actividade (e, por arrastamento, aos *RO*), leva a que a variação dos *RL* (30%) seja alavancada relativamente à que ocorre nos *RO* (10%). Quanto maior for a proporção de *EF* relativamente aos *RO* maior será o efeito alavanca verificado.

Parece, pois, que a solução para a fraca rendibilidade das empresas (projectos) reside no aumento da proporção dos respectivos custos fixos. Parece, mas não reside. Revejam-se os exemplos anteriores mas para uma variação negativa de 10%. As mesmas variações alavancadas ocorrem nos resultados, mas com sinal negativo. O efeito alavanca funciona nos dois sentidos: quando o nível de actividade (vendas) aumenta e também quando diminui. É por isto que a *alavanca* é vista como uma fonte de risco. A variação dos resultados da empresa aumenta, mas essa variação pode ser positiva ou negativa.

Relembrado o entendimento subjacente ao termo *alavanca* estão criadas as condições para introduzir os indicadores de risco seleccionados.

b) O grau de alavanca operacional (GAO)

A alavanca operacional está ligada à existência de custos fixos operacionais. O grau de alavanca operacional (GAO) mede a sensibilidade dos *RO* a variações nas vendas (*V*), isto é, mede o impacto desses custos fixos na variação dos *RO*. É definido do seguinte modo:

$$GAO = \frac{\frac{\Delta RO}{RO}}{\frac{\Delta V}{V}} = \dots = \frac{V - CV}{V - CV - F} \cdot^{14}$$

Como (*V - CV*) é a Margem Bruta (*MB*) e (*V - CV - F*) são os Resultados Operacionais, pode escrever-se

$$GAO = \frac{MB}{RO}.$$

Quanto maior for o *GAO*, maior será o risco operacional do negócio. *GAO* = 3, por exemplo, significa que uma $\Delta V = 1\%$ implica uma $\Delta RO = 3\%$. A evolução deste tipo de risco pode ser perspectivada quando se analisa a tendência do rácio para um conjunto de períodos consecutivos.¹⁵

¹⁴ As reticências significam que se omitiram passos intermédios que permitem sustentar a passagem de um a outro destes quocientes.

¹⁵ Um indicador de risco que fornece informação semelhante à proporcionada pelo *GAO* é o denominado *Ponto Crítico das Vendas*, que fornece uma estimativa das Vendas para o qual os

c) O grau de alavanca financeira (GAF)

A alavanca financeira está ligada, como acima se referiu, à existência de encargos financeiros (EF) que são (relativamente) fixos em relação ao volume de negócios. O grau de alavanca financeira (GAF) mede a sensibilidade dos RL a variações nos RO , isto é, mede o impacto desses encargos na variabilidade dos RL . É definido do seguinte modo:

$$GAF = \frac{\frac{\Delta RL}{RL}}{\frac{\Delta RO}{RO}} = \dots = \frac{RO}{RO - EF}.$$

Como $RO - EF = RAI$, tem-se que

$$GAF = \frac{RO}{RAI}.$$
¹⁶

Quanto maior for o GAF , maior será o risco financeiro da empresa. $GAF = 2$, por exemplo, significa que uma $\Delta RO = 1\%$ implica uma $\Delta RL = 2\%$. A análise da tendência do indicador é a forma mais profícua de obter uma percepção da evolução no tempo deste tipo de risco.¹⁷

* * *

Apresentados os indicadores seleccionados, volta-se à questão tratada no final da subsecção anterior: como transformar a informação obtida na análise desses indicadores num prémio de risco a utilizar para estimar a taxa de rendibilidade exigida pelos accionistas. O que então se referiu é válido também aqui. Não há modelo que permita fazer a transposição da percepção de risco

RO são nulos. Quanto maiores forem os custos fixos maior será aquele indicador. A diferença entre aquele ponto e as vendas efectivas dá uma ideia da margem de segurança da empresa.

¹⁶ Na prática, existindo resultados extraordinários, os Resultados Líquidos devem ser expurgados do respectivo impacto, de modo a evitar enviesamentos na leitura do indicador.

¹⁷ O rácio da *Autonomia Financeira*, que relaciona o montante dos Capitais Próprios com o Total do Activo – medindo, portanto, a proporção do Activo que é financiada com Capitais Próprios – proporciona, também, uma ideia sobre o risco financeiro da empresa. Quanto menor for esse rácio maior tenderá a ser este risco. Aquele rácio pode ser visto, pois, como uma potencial alternativa ao GAF .

obtido para um prémio de risco. A solução será, portanto, adoptar uma qualquer abordagem de natureza subjectiva. A experiência do analista poderá ser de grande ajuda neste processo de definição de um prémio de risco.

3.4. *A incorporação do risco na análise de projectos*

Nas subsecções anteriores discutiram-se formas de, directa ou indirectamente, se obter uma estimativa do prémio de risco exigido pelos accionistas. Suponha-se, portanto, que neste ponto da análise do projecto se possui essa estimativa. A questão a que se procura responder agora é como incorporar essa medida do risco na análise do projecto.

Duas soluções são possíveis: ajustar a taxa de actualização, incorporando-lhe o prémio de risco; ajustar os *cash flows* esperados. As alíneas seguintes discutem estas soluções.

a) Ajustamento da taxa de actualização

A exemplo do que foi discutido na subsecção 3.1, a taxa de actualização a usar na análise do projecto pode ser definida como

$$Ks = rf + \text{prémio de risco} .$$

Se $rf = 4.5\%$ e o prémio de risco estimado de 7.5% , então a taxa de actualização virá igual a 12% . Quanto maior o prémio de risco maior será a taxa de actualização e, como é óbvio, menor será o *VAL* do projecto para um dado conjunto de *cash flows*. Mais difícil se torna, pois, aceitar o projecto.

Em capítulo anterior discutiu-se a necessidade de que a taxa de actualização seja consistente com o tipo de fluxos a utilizar. Mais concretamente, referiu-se que fluxos estimados a preços correntes deverão ser actualizados por taxas nominais, fluxos a preços constantes por taxas reais.

A questão que se pode colocar agora é se a definição do prémio de risco deve ser consistente, ou não, com o custo do capital isento de risco (rf). A resposta é necessariamente afirmativa. Quando se utiliza o modelo *CAPM* o prémio de risco obtido é compatível com um custo de capital definido em termos nominais. Neste caso, rf deverá ser sempre uma taxa nominal. Quando a

estimação do prémio de risco é efectuada de forma subjectiva importa que o analista tenha presente a natureza da taxa de actualização que pretende obter e o modo como está definido o custo do capital sem risco (rf).

b) Ajustamento dos *cash flows* esperados

Alternativamente à solução discutida na alínea precedente existe a possibilidade de ajustar os *cash flows* esperados. Consiste, portanto, num critério do tipo *VAL*, em corrigir o numerador, em detrimento do ajustamento no denominador como é o que ocorre por via da incorporação do prémio de risco na taxa de actualização.

A ideia subjacente passa pela redução dos *cash flows* proporcionalmente ao risco do projecto. Quanto maior for este risco maior será essa redução. Duas soluções: o ajustamento subjectivo dos *cash flows*; a utilização de *equivalentes certos*, isto é, dos *cash flows* sem risco equivalentes aos *cash flows* com risco.

Estando adquirida a relação que deve existir entre a natureza do ajustamento e a dimensão do risco, não se tecem quaisquer comentários relativamente à primeira dessas soluções.

Quanto aos *equivalentes certos*, o respectivo cálculo implica o uso da taxa de actualização com risco (Ks) e da taxa de actualização sem risco (rf). O processo é muito simples e consiste em dividir o *cash flow* (CF) por Ks e multiplicá-lo por rf .

Veja-se o exemplo seguinte para um $CF = 100$, $Ks = 12\%$ e $rf = 4.5\%$.

Se esse CF é obtido no período $t = 1$ o *equivalente certo* (EC) virá:

$$CF1_{EC} = 100 \cdot \frac{1.045}{1.12} = 93.30.$$

Se é obtido no período $t = 2$ o EC será:

$$CF2_{EC} = 100 \cdot \left(\frac{1.045}{1.12} \right)^2 = 87.05.$$

Generalizando, o EC de um CF obtido no período $t = n$ é dado por:

$$CFn_{EC} = CF \cdot \left(\frac{1 + rf}{1 + Ks} \right)^n.$$

Para efeitos de análise da viabilidade do projecto os *EC* são actualizados usando o custo do capital sem risco. Importante ter em atenção, pois, que quando se ajustam os *CF* para reflectirem o risco do projecto a taxa de actualização será *rf*. A não ser assim, isto é, a usar-se *Ks*, estar-se-ia a duplicar a incorporação do risco na análise.

*

* *

Ao longo da presente secção discutiram-se aspectos relativos à quantificação do risco, isto é, à estimação de um prémio de risco. A ideia que terá ficado do que se nela se referiu é que, mesmo quando se usa o modelo *CAPM*, tal estimação é *terreno movediço*. Por maioria de razão o será quando se usam abordagens subjectivas para obter uma estimativa do prémio de risco. Não surpreenderá, pois, que faça sentido, no âmbito da análise de um projecto de investimento, efectuar um outro tipo de estudo do risco, mesmo quando já se possui uma estimativa daquele prémio.

A secção seguinte discute este assunto, propondo algumas abordagens no âmbito da denominada análise qualitativa do risco.

4. Análise qualitativa do risco

Nas subsecções 3.2 e 3.3 discutiram-se abordagens do risco do projecto que cabem no âmbito de uma análise qualitativa. A consideração dessas abordagens na secção anterior advém – como então foi referido – do facto de se defender que elas cabem quer numa análise quantitativa, quer numa análise qualitativa, dependendo do objectivo último prosseguido pelo analista. Portanto, o que se referiu nessa subsecção é válido, com as devidas adaptações, para a análise qualitativa que se aborda na presente secção.

A oportunidade de uma análise qualitativa justifica-se pela incerteza inerente aos fluxos de rendibilidade projectados para o projecto e, também, pela eventual incerteza existente ao nível das estimativas do prémio de risco. A

maior parte das abordagens usadas neste tipo de análise assentam nas denominadas análises de sensibilidade. Estas, baseiam-se, primordialmente, na alteração de pressupostos do projecto – mantendo os restantes constantes – e constatação dos efeitos que daí resultam para a decisão de aceitação.

4.1. *Análises de sensibilidade*

Assentam na variação de pressupostos (variáveis) do projecto para aferir a sensibilidade dos parâmetros de rentabilidade (por exemplo, *VAL* ou *TIR*) a tais variações. Quando se provoca a variação de apenas um pressuposto diz-se que se trata de uma análise de sensibilidade univariada. Adoptando a variação de mais do que um pressuposto em simultâneo trata-se de uma análise de sensibilidade multivariada.

Quer se trate de uma ou outra destas variantes da análise de sensibilidade há um aspecto de primordial importância que vai determinar, pelo menos em parte, a qualidade das conclusões. Trata-se da selecção dos pressupostos (variáveis) objecto de variação. Tais variáveis devem ser variáveis determinantes do projecto – as denominadas *variáveis críticas*. Isto supõe que previamente a uma análise de sensibilidade haja um reconhecimento preciso dessas variáveis críticas.

a) Análise de sensibilidade univariada

Uma análise deste tipo supõe a alteração de um pressuposto (variável) crítico do projecto, mantendo constantes todos os restantes, e a constatação do impacto que daí resulta para o critério de análise (por exemplo o *VAL*). O efeito resultante para o critério pode ser representado graficamente num referencial cartesiano em que num dos eixos estará representada a variável crítica, no outro o critério de análise (*VAL*). Quanto mais inclinada for a curva do *VAL* daí resultante maior será a sensibilidade deste indicador à variável crítica em estudo.

O exemplo seguinte ilustra uma análise de sensibilidade univariada.¹⁸

¹⁸ Este exemplo foi coligido de “*Principles of Corporate Finance*”, de R. Brealey e S. Myers, McGraw-Hill International Editions, Finance Series, Singapore, 3rd edition, 1988, chap. 10, na

Admita-se o lançamento no mercado de um pequeno automóvel a energia eléctrica.

Foram calculados os seguintes *cash flows* previsionais:

| Rubrica | Ano 0 | Ano 1 a 10 |
|---------------------------|-------|------------|
| Investimento | 150 | |
| Receitas | | 375 |
| Custos Variáveis | | 300 |
| Custos Fixos | | 30 |
| Amortizações | | 15 |
| Resultados Antes Impostos | | 30 |
| Impostos | | 15 |
| Resultados Líquidos | | 15 |
| Cash flow operacional | | 30 |
| Cash flow líquido | -150 | 30 |

Assume-se que o investimento é amortizado em 10 anos e que os impostos sobre os lucros são de 50%.

Para uma taxa de actualização $K = 10\%$, vem

$$VAL = -150 + \sum_{t=1}^{10} \frac{30}{(1+10\%)^t} = 34,3.$$

Do estudo do projecto ressaltam aspectos que podem permitir identificar algumas das variáveis-chave:

- O departamento de marketing estimou as receitas do modo seguinte:
 - Nº de unidades vendidas = quota de mercado do novo produto x dimensão do mercado actual = 0.01×10 milhões = 100.000 carros;
 - Receitas = nº unidades vendidas x preço unitário = $100.000 \times 3750 = 375$ milhões;
- O departamento de produção estimou os custos unitários (variáveis) em 3.000/unidade. Logo, os Custos Variáveis = $100.000 \times 3000 = 300$ milhões.

Tendo em atenção a incerteza das projecções, definem-se como variáveis-chave para efeito de uma análise de sensibilidade: a quota de mercado; o preço de venda; os custos (de investimento e variáveis).

O quadro seguinte sintetiza as análises de sensibilidade (univariada) para as variáveis referidas.

| Quota | VAL | Preço | VAL | Custos Variáveis | VAL | Investimento | VAL |
|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------|--------------|-------------|
| 0.004 | -103.9 | 3.45 | -57.8 | 2.70 | 126.5 | 120 | 64.3 |
| 0.005 | -80.9 | 3.50 | -42.5 | 2.75 | 111.1 | 125 | 59.3 |
| 0.006 | -57.8 | 3.55 | -27.1 | 2.80 | 95.8 | 130 | 54.3 |
| 0.007 | -34.8 | 3.60 | -11.7 | 2.85 | 80.4 | 135 | 49.3 |
| 0.008 | -11.7 | 3.65 | 3.6 | 2.90 | 65.1 | 140 | 44.3 |
| 0.009 | 11.3 | 3.70 | 19.0 | 2.95 | 49.7 | 145 | 39.3 |
| 0.01 | 34.3 | 3.75 | 34.3 | 3.00 | 34.3 | 150 | 34.3 |
| 0.011 | 57.4 | 3.80 | 49.7 | 3.05 | 19.0 | 155 | 29.3 |
| 0.012 | 80.4 | 3.85 | 65.1 | 3.10 | 3.6 | 160 | 24.3 |
| 0.013 | 103.5 | 3.90 | 80.4 | 3.15 | -11.7 | 165 | 19.3 |
| 0.014 | 126.5 | 3.95 | 95.8 | 3.20 | -27.1 | 170 | 14.3 |
| 0.015 | 149.5 | 4.00 | 111.1 | 3.25 | -42.5 | 175 | 9.3 |
| 0.016 | 172.6 | 4.05 | 126.5 | 3.30 | -57.8 | 180 | 4.3 |
| 0.017 | 195.6 | 4.10 | 141.9 | 3.35 | -73.2 | 185 | -0.7 |

A sombreado é referido o valor-base das variáveis adoptado na elaboração do projecto. O quadro permite analisar como se comporta o VAL face a pequenas oscilações nas variáveis-chave seleccionadas. Isto é, permite analisar quão sensível é o VAL a tais oscilações. Quanto mais sensível este for – ou seja, quanto menor for a variação na determinante crítica necessária para passar de positivo a negativo – maior será o risco subjacente ao projecto.

A análise do ponto crítico é uma variante da análise de sensibilidade.¹⁹ Consiste em determinar o valor da variável chave abaixo (acima) do qual o VAL do projecto se torna negativo (ou a TIR se torna inferior ao custo do capital). Para o exemplo apresentado os pontos críticos seriam:

¹⁹ Tenha-se presente que no âmbito da análise das demonstrações financeiras também existe um instrumento de análise de risco com o mesmo nome. Foi-lhe feita uma breve referência quando, acima, se apresentou o grau de alavanca operacional. Trata-se do ponto para o qual o Resultado Líquido (ou o Resultado Operacional) se anula. No caso da análise de sensibilidade que se vem tratando o ponto crítico corresponde ao ponto para o qual o VAL é nulo.

| Variável-chave | Ponto crítico |
|------------------|---------------|
| Quota de mercado | 0.0085 |
| Preço | 3.6382 |
| Custos Variáveis | 3.1117 |
| Investimento | 184.3370 |

A partir do ponto crítico facilmente se constata qual a margem de segurança que a projecção dos fluxos esperados tem.²⁰

Volte-se ao exemplo acima e à análise de sensibilidade apresentada. Olhando as variáveis seleccionadas, será possível afirmar que a quota de mercado e o preço são independentes entre si?

Não. No entanto, uma análise de sensibilidade univariada supõe, ainda que implicitamente, que a variável-chave seleccionada é independente de todas as outras variáveis. Nem sempre isso acontece e, muitas vezes, algumas variáveis estão interrelacionadas. Numa situação destas faz sentido uma análise de sensibilidade multivariada.

b) Análise de sensibilidade multivariada

O quadro seguinte ilustra uma análise de sensibilidade *multivariada*.

| Preço / | Quota | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 34.3 | 0.005 | 0.006 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.01 | 0.011 | 0.012 | 0.013 | 0.014 | 0.015 |
| 3.30 | -150.0 | -140.8 | -131.6 | -122.3 | -113.1 | -103.9 | -94.7 | -85.5 | -76.3 | -67.0 | -57.8 |
| 3.35 | -142.3 | -131.6 | -120.8 | -110.1 | -99.3 | -88.6 | -77.8 | -67.0 | -56.3 | -45.5 | -34.8 |
| 3.40 | -134.6 | -122.3 | -110.1 | -97.8 | -85.5 | -73.2 | -60.9 | -48.6 | -36.3 | -24.0 | -11.7 |
| 3.45 | -127.0 | -113.1 | -99.3 | -85.5 | -71.7 | -57.8 | -44.0 | -30.2 | -16.4 | -2.5 | 11.3 |
| 3.50 | -119.3 | -103.9 | -88.6 | -73.2 | -57.8 | -42.5 | -27.1 | -11.7 | 3.6 | 19.0 | 34.3 |
| 3.55 | -111.6 | -94.7 | -77.8 | -60.9 | -44.0 | -27.1 | -10.2 | 6.7 | 23.6 | 40.5 | 57.4 |
| 3.60 | -103.9 | -85.5 | -67.0 | -48.6 | -30.2 | -11.7 | 6.7 | 25.1 | 43.6 | 62.0 | 80.4 |
| 3.65 | -96.2 | -76.3 | -56.3 | -36.3 | -16.4 | 3.6 | 23.6 | 43.6 | 63.5 | 83.5 | 103.5 |
| 3.70 | -88.6 | -67.0 | -45.5 | -24.0 | -2.5 | 19.0 | 40.5 | 62.0 | 83.5 | 105.0 | 126.5 |
| 3.75 | -80.9 | -57.8 | -34.8 | -11.7 | 11.3 | 34.3 | 57.4 | 80.4 | 103.5 | 126.5 | 149.5 |
| 3.80 | -73.2 | -48.6 | -24.0 | 0.5 | 25.1 | 49.7 | 74.3 | 98.9 | 123.4 | 148.0 | 172.6 |
| 3.85 | -65.5 | -39.4 | -13.3 | 12.8 | 38.9 | 65.1 | 91.2 | 117.3 | 143.4 | 169.5 | 195.6 |
| 3.90 | -57.8 | -30.2 | -2.5 | 25.1 | 52.8 | 80.4 | 108.1 | 135.7 | 163.4 | 191.0 | 218.7 |
| 3.95 | -50.2 | -21.0 | 8.2 | 37.4 | 66.6 | 95.8 | 125.0 | 154.2 | 183.3 | 212.5 | 241.7 |
| 4.00 | -42.5 | -11.7 | 19.0 | 49.7 | 80.4 | 111.1 | 141.9 | 172.6 | 203.3 | 234.0 | 264.8 |
| 4.05 | -34.8 | -2.5 | 29.7 | 62.0 | 94.2 | 126.5 | 158.8 | 191.0 | 223.3 | 255.5 | 287.8 |
| 4.10 | -27.1 | 6.7 | 40.5 | 74.3 | 108.1 | 141.9 | 175.7 | 209.5 | 243.3 | 277.0 | 310.8 |
| 4.15 | -19.4 | 15.9 | 51.2 | 86.6 | 121.9 | 157.2 | 192.6 | 227.9 | 263.2 | 298.6 | 333.9 |
| 4.20 | -11.7 | 25.1 | 62.0 | 98.9 | 135.7 | 172.6 | 209.5 | 246.3 | 283.2 | 320.1 | 356.9 |
| 4.25 | -4.1 | 34.3 | 72.7 | 111.1 | 149.5 | 188.0 | 226.4 | 264.8 | 303.2 | 341.6 | 380.0 |

Partindo do exemplo anterior e tendo em consideração a relação existente entre quota e preço, o quadro conjuga o efeito destas duas variáveis sobre o VAL (os valores, excepto a linha e coluna a negro, respeitam ao VAL).

²⁰ No caso AVONI, que consta dos materiais de apoio editados pela Editorial, existem análises de sensibilidade univariada a alguns das principais variáveis-chave (série f- de quadros). Recomenda-se a consulta desses materiais.

É bem visível a complexidade que resulta de uma análise multivariada com apenas duas variáveis. Se fossem usadas três ter-se-ia uma análise tridimensional e o respectivo tratamento deveria ser efectuado em computador. Mais do que três variáveis tornaria a análise demasiado complexa e de difícil compreensão. Portanto, esta é sem dúvida uma (grande) limitação associada a análises de sensibilidade multivariada.

* * *

As análises de sensibilidade podem ser importantes instrumentos para estudo do risco do projecto. Referiu-se que a análise univariada tem a limitação de não considerar eventuais ligações entre as variáveis seleccionadas, e que a análise multivariada não se afigura de fácil aplicação para um número de variáveis superior a dois.

A estas limitações acresce o facto do risco de um projecto não depender apenas da sensibilidade a alterações em certas variáveis, mas também da probabilidade associada a essas variações. Quer isto significar que se pode ter uma elevada sensibilidade do VAL a uma dada variável-chave e, no entanto, a probabilidade dessa variação ter lugar ser muito pequena. Pelo contrário, o VAL pode ser pouco sensível a alterações numa dada variável e, no entanto, tais alterações terem uma elevada probabilidade de ocorrerem. Portanto, as análises de sensibilidades não são uma panaceia para todos os problemas associados ao estudo do risco podendo mesmo, em certas situações, proporcionar resultados ambíguos. No entanto, tais análises podem sempre fornecer pistas sobre variáveis-chave relativamente às quais façam sentido investir, antes de iniciar o projecto, na redução da incerteza que lhes está subjacente.

4.2. Análise de cenários

A análise de cenários pode ser considerada uma forma mais avançada da análise de sensibilidade multivariada. Cada cenário corresponde a uma combinação consistente de variáveis determinada pela possível ocorrência de

um qualquer impacto exterior ao projecto. Não se trata de permitir a variação de algumas variáveis mantendo todas as restantes constantes. Trata-se, sim, de reformular todo o estudo de modo a considerar como é que o projecto tenderia a evoluir sob o efeito de um impacto externo.

Pense-se na possibilidade de ocorrência de um choque petrolífero.²¹ É óbvio que isso teria impacto sobre o lançamento do carro eléctrico retratado no exemplo apresentado acima. O aumento do preço do combustível tornaria mais apelativo um veículo movido por uma energia alternativa. No entanto, nem tudo seriam vantagens. Um choque petrolífero traria mais inflação, redução do poder de compra das famílias e, potencialmente, despoletaria uma conjuntura recessiva, nada favorável à efectivação de compras de bens duradouros como é um automóvel. Portanto, o impacto sobre o projecto iria depender dos efeitos económicos do choque petrolífero, que poderiam ser favoráveis – caso não implicassem uma recessão – ou bastante desfavoráveis.

A análise de cenários neste caso consistiria, pois, em reformular o estudo do projecto tendo por pano de fundo o impacto possível do choque petrolífero sobre a economia e sobre o projecto. Em geral, subjacente a este tipo de análise está a definição de um conjunto limitado de cenários – por exemplo, um optimista, um moderado e um pessimista – e a atribuição de probabilidades de ocorrência a cada um deles. Tende a ser uma análise de grande utilidade no apoio à tomada de decisões de investimento, muito particularmente quando há a possibilidade de ocorrerem impactos relevantes na envolvente da empresa (projecto).

Uma variante da análise de cenários é a denominada *Análise de Monte Carlo*. Parte da modelização matemática do problema em estudo – neste caso o projecto de investimento – e da envolvente em que opera. A partir daí, com base em meios computacionais adequados, analisa todos os cenários possíveis.

As limitações que estão associada a este instrumento de análise são consideráveis. A modelização é difícil e só casos muito especiais e de

²¹ Infelizmente, à data em que se escreve o presente texto este cenário parece ser cada vez menos uma mera ficção.

dimensão assinalável podem justificar o respectivo custo. Depois, é difícil modelizar a distribuição de probabilidades associada aos diferentes cenários e, também, as potenciais inter-relações entre as variáveis.

Trata-se, portanto, de um instrumento de uso muito restrito ao nível da análise de projectos (ordinários) de investimentos.

4.3. *Árvores de decisão*

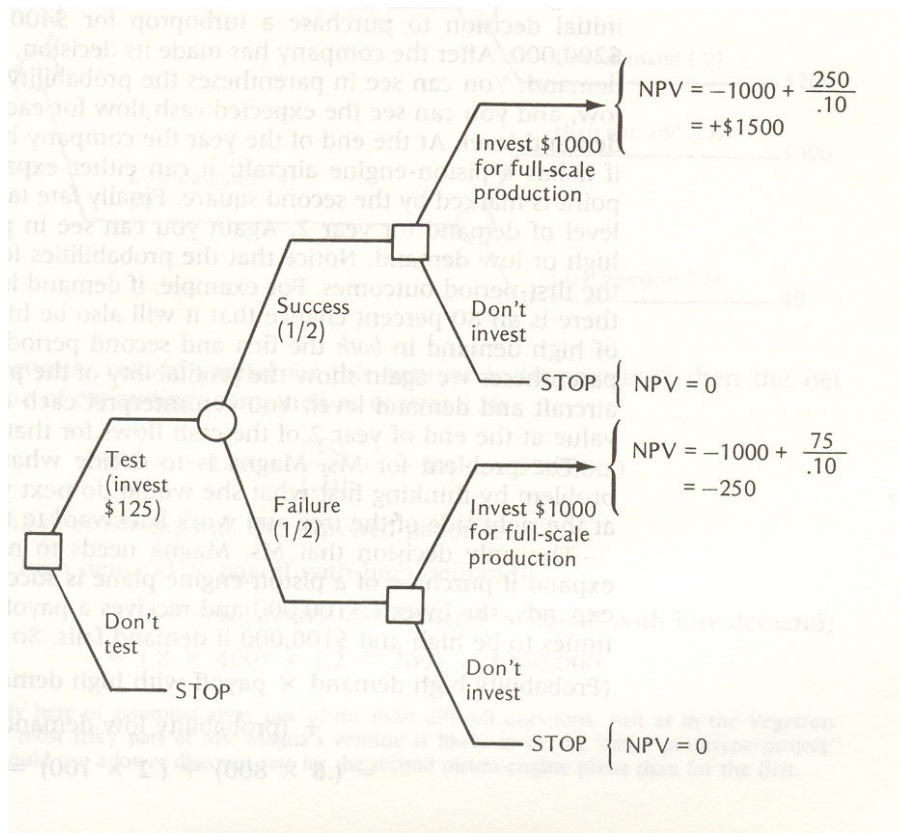
Quando subjacente a um dado projecto de investimento existem decisões sequenciais pode fazer sentido o uso de *árvores de decisão* como instrumento de análise do risco associado ao projecto. Por decisões sequenciais entendem-se decisões futuras que dependem de decisões presentes. Estas, por sua vez, vão depender do que se pensa vir a fazer no futuro.

Trata-se de um instrumento de análise que, até pelo grafismo muito peculiar que tem associado, tende a ser do conhecimento geral. Não se tecem, pois, alargadas considerações sobre o assunto, tanto mais que no âmbito da análise de investimentos a respectiva utilização tende a ser de uso restrito devido, em parte, às limitações que lhe estão associadas:

- tornam-se rapidamente complexas, tornando difícil o seu uso em problemas que incluam múltiplos níveis de decisões;
- olham apenas a situações extremas (por exemplo, sim/não; sucesso/insucesso);
- as probabilidades de ocorrência são de difícil estimação.

A figura seguinte ilustra o uso de uma árvore de decisão na análise de um projecto de investimento. Entre parêntesis estão as probabilidades de ocorrência; os quadrados representam pontos distintos de decisão; os círculos representam pontos em que a *sorte* (sucesso/insucesso) tem um papel relevante nas decisões seguintes.

Ah! Esta árvore de decisão retrata as decisões subjacentes ao projecto de produção de uma esfregona eléctrica (Brealey e Meyer, 1988: pp.221).



Fonte: Adaptado de Brealey e Meyer (1988: chap.10)

*

* *

Nas secções anteriores houve oportunidade de introduzir a análise do risco de projectos numa perspectiva *ex ante*, isto é, antes da implementação do projecto. Na secção 3, discutiu-se a quantificação do prémio de risco a incorporar na análise. Na secção 4, discutiram-se análises complementares tendentes a diluir – ou pelo menos a conhecer – a incerteza inerente à projecção dos fluxos do projecto, e passíveis de poderem contribuir para uma reformulação da estimativa (quantificada) do prémio de risco.

Encerra-se o presente capítulo com uma muito breve nota sobre a análise do risco numa perspectiva *ex post*, ou seja, já depois do projecto haver sido iniciado.

5. A análise de desvios entre fluxos previstos e fluxos realizados

A administração das empresas tende a utilizar a análise de desvios como instrumento de gestão. No início de cada ano são elaboradas previsões de actividade para o ano seguinte (os orçamentos), por via da contabilidade orçamental. Ao longo do ano esses valores previsionais são usados para confronto com os valores realizados e os desvios são analisados para tomada de eventuais decisões tendentes a corrigir a trajectória de evolução da actividade da empresa.

A análise de desvios entre fluxos previstos e fluxos realizados que se trata na presente secção não difere na sua essência do que acaba de ser referido. A única particularidade é que os valores previstos são os fluxos esperados para o projecto e constantes do respectivo estudo de viabilidade.

Na secção 2 apresentou-se o entendimento de risco subjacente a um determinado fluxo. Disse-se, então, que risco é a probabilidade de que um determinado fluxo não venha a ocorrer ou ocorra em montante diferente do previsto. A partir desta definição resulta claro que uma análise de desvios aplicada aos fluxos esperados do projecto pode funcionar como uma análise de risco. Com efeito, quanto maiores forem esses desvios maior será o risco (efectivo) associado ao projecto.

Poderá questionar-se a utilidade deste tipo de análise numa altura em que o projecto já está em execução e, portanto, a informação recolhida não poderá influenciar a tomada de decisão quanto à aceitação, ou não, do mesmo. Pese a pertinência desta questão, a análise de risco que se discute é útil, para a empresa e para o analista que esteve por detrás do estudo do projecto.

Por um lado, porque tal análise pode ser usada como instrumento de gestão do projecto, a exemplo do que acontece com a tradicional análise de desvios referida no início da presente secção. Neste sentido, a informação obtida sobre os desvios pode ser usada, eventualmente, para a tomada de medidas tendentes a reduzir tais desvios.

Por outro, porque o analista pode aproveitar essa informação como conhecimento útil na elaboração de futuros projectos. Relembre-se o que foi

referido na secção 3 a propósito da definição do prémio de risco e da importância que a experiência passada do analista poderia ter nesse processo.

Este aspecto remete para o início do presente texto e para a citação que refere que “o passado contém a história do futuro”. Embora o futuro não seja, necessariamente, uma repetição do passado, este último pode ser de extrema importância para uma melhor compreensão daquele.